

受賞者決定

平成 30 年 9 月 28 日
一般社団法人軽金属学会

平成 30 年 9 月 27 日開催の第 56 回理事会にて、以下の受賞者を別紙の通り決定しました。

平成 30 年度軽金属論文賞
平成 30 年度軽金属論文新人賞
第 53 回小山田記念賞
第 41 回高橋記念賞

平成 30 年 11 月 9 日(金)14:00-14:30 芝浦工業大学 豊洲キャンパス 交流棟 5 階大講義室
で開催の軽金属学会第 135 回秋期大会表彰式にて、6 月に決定した第 17 回軽金属躍進賞、第 36
回軽金属奨励賞、第 10 回軽金属女性未来賞と合わせて表彰を行う予定です。

以上

平成 30 年度軽金属論文賞

■受賞論文名 「Mg/Si 比と自然時効時間が異なる Al-Mg-Si 合金のクラスタ形成と二段時効挙動の関係」

(軽金属 第 68 巻 3 号(2018) P. 133-140)

(株)神戸製鋼所	あるが	やすひろ	君
(株)神戸製鋼所	有賀	康博	君
東京工業大学(現 現代製鉄(株))	こづか	まさや	君
東京工業大学	小塚	雅也	君
東京工業大学	きむ	そんにょん	君
東京工業大学	金	聖寧	君
東京工業大学	こばやし	いくお	君
東京工業大学	小林	郁夫	君
	さと	たつお	君
	里	達雄	君

■表彰理由

Al-Mg-Si 合金は、自動車の焼付塗装時に生じる β'相の析出により優れた時効硬化性を示すため、ボディパネル材として利用が増大している。その β'相の形成と硬化性には、前段階で形成されるクラスタの状態が多大な影響を及ぼすことが知られているが、クラスタの組成分布と時効硬化性の関係付けは十分に行われていない。そこで本研究では、Mg/Si 比が異なる Al-Mg-Si 合金の二段時効挙動に関して、合金組成比と自然時効時間がクラスタ形成挙動に及ぼす影響および人工時効初期のクラスタ状態の変化を、3DAP を用いて定量的に解析した。自然時効時間が長くなると、Mg 原子が Si 原子と同数程度のクラスタが主に増加し、続く 170°C の人工時効によって数密度が大きく減少するのに対して、Si-rich クラスタはほとんど変化せず、その数密度が大きいほど人工時効初期での硬さ増加量が小さいことを明らかにした。理由として、Si-rich クラスタが多いほど、硬さ増加に寄与する β'相へ遷移するクラスタの成長や新たな β'相の形成を抑制することが示唆された。

以上のように、本研究成果は Al-Mg-Si 合金の二段時効における時効硬化挙動に関して、金属組織学的な観点から定量的に解析されており、学術的にも工業的にも有益な知見が得られ、今後の材料特性向上への応用も期待される。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

■受賞論文名 「6000 系アルミニウム合金の冷間多軸鍛造と時効による微細組織変化と機械的特性向上」

(軽金属 第 67 巻 7 号 (2017) P.277-283)

豊橋技術科学大学	あおば	ともや	君
豊橋技術科学大学	青葉	知弥	君
豊橋技術科学大学	こばやし	まさかず	君
豊橋技術科学大学	小林	正和	君
	みうら	ひろみ	君
	三浦	博己	君

■表彰理由

多軸鍛造(MDF)法は、汎用プレス機などでの加工が可能であり、大型バルク材に適用しやすい工業的利点を有す。本論文では、6000 系アルミニウム合金に MDF を施した際の微細組織発達と機械的性質変化およびその後の人工時効処理が、力学特性と微視組織に及ぼす影響を系統的に調査した。そして MDF 中は、高密度のせん断帯導入により初期結晶粒が分断・微細化され超微細粒組織

が得られること、各鍛造面に{110}が集積した特異な集合組織が現れること、を示した。また、MDF後の人工時効では、時効温度の低下により更なる強度付与が可能であること、超微細粒 MDF 材は粗粒材に比べ時効硬化能が低下し、その原因は i) 転位下部組織の回復と成長、ii) 転位や(亜)粒界に沿って偏在する微細な球状析出物の不均一な形成に伴う粒内の針状微細析出物の減少によることを明らかにした。

以上のように、本研究成果は 6000 系アルミニウム合金における MDF による微細組織の発達過程と機械的性質の変化を明確にするもので、超微細粒材の時効特性に関しても有益な知見が得られ、今後の材料特性向上への応用も期待される。よって、軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

■受賞論文名 「Compressive Behavior of Open-Cell Titanium Foams with Different Unit Cell Geometries」

(Materials Transactions, Vol. 58, No.11(2017) P.1587-1592)

首都大学東京

Xue-Zheng Yue 君

首都大学東京

Keiji Matsuo 君

首都大学東京

Koichi Kitazono 君

■表彰理由

ポーラス金属は内部に多数の気孔を有するセル構造材料であり、軽量かつ衝撃吸収能に優れるため、医療分野から航空宇宙分野まで幅広い適用が期待されている。近年、金属材料の三次元積層造形技術の発展により、三次元 CAD モデルから様々なセル形状のポーラス金属が製造されている。しかしながら、三次元積層造形ポーラス金属の機械的特性におよぼすセル形状の影響は不明な部分が多く、系統的な研究は行われていない。本論文は、空間充填多面体の中でも比表面積が大きい切頂八面体と菱形十二面体を規則セルとしたポーラスチタンを積層造形し、同気孔率の場合、切頂八面体セルの方が菱形十二面体セルよりも高強度であること、圧縮方向により強度の異方性が存在することを明らかにし、さらにポーラス金属の機械的特性を最大化できるセル形状と配向について考察している。

以上のように、本論文は、金属三次元積層造形により軽量ポーラス金属を設計、製造する上での貴重な指針を与えており、衝撃吸収用ポーラス金属の工業的応用に対する多大な貢献が期待できる。よって、本論文を軽金属論文賞に値すると判断し、ここに表彰する。

平成 30 年度軽金属論文新人賞

- 受賞者 あおば ともや
青葉 知弥 君 豊橋技術科学大学
- 論文名 「6000 系アルミニウム合金の冷間多軸鍛造と時効による
微細組織変化と機械的特性向上」
(軽金属 第 67 巻 7 号 (2017) P.277-283)

■表彰理由

金属・合金の材質・特性改善を目的として、様々な巨大ひずみ加工法による結晶粒超微細化が研究されている。本論文では、巨大ひずみ加工法の一つである冷間多軸鍛造(MDF)法を 6000 系アルミニウム合金に施した際の、微細組織発達と機械的性質変化、MDF 後の力学特性に及ぼす人工時効温度の影響を調査した。そして、MDF によって超微細粒組織が得られ高強度化が可能であること、各鍛造面に{110}が集積する特異な集合組織が発達することを示した。また、MDF 後の人工時効により更なる強度付与が可能であること、超微細粒 MDF 材の時効硬化能低下の原因が、i) 転位下部組織の回復と成長、ii) 転位や(亜)粒界上での微細な球状析出物の不均一な形成、iii) 粒内の針状微細析出物の減少によることを示した。このような時効硬化型合金の MDF と時効による微細組織発達と機械的性質の変化に関する基礎的研究は、高強度アルミニウム合金の開発に貢献するものと考えられる。よって本論文の第一著者に対し、今後の一層の研究活動の発展と活躍を期待し、論文新人賞を授与する。

- 受賞者 おばた ともやす
小畑 智靖 君 横浜国立大学大学院 (現 三菱マテリアル(株))
- 論文名 「ECAP 加工と各種時効処理による Al-Mg-Si 系合金製
高力ボルト素材の開発」
(軽金属 第 68 巻 2 号 (2018) P.65-72)

■表彰理由

アルミニウム合金製ボルトは強度が不十分であるため、適用範囲が限られているのが実情である。そこで本論文では、欧州でボルト用アルミニウム合金として採用されている A6056 アルミニウム合金に対して、巨大ひずみ加工法の一つである Equal-Channel Angular Pressing(ECAP)加工による結晶粒微細化強化と、予備時効を含む時効処理による析出強化を組み合わせ、さらなる高強度化を図った。その結果、予備時効と 2 パスの ECAP を組み合わせた PA-ECAP 2pass 材で、引張強さ 514MPa、破断伸び 16%を達成し、延性を保持しながらの強度向上に成功した。この成果は、自動車の軽量化のために適用が進んでいるアルミニウムやマグネシウム部材を締結する際、異種金属接触腐食が生じる鋼製ボルトに替わって、本開発材を使用できる可能性を示唆しており、アルミニウム合金製高力ボルト素材の学術および工業製品開発の発展に貢献するものと考えられる。よって本論文の第一著者は軽金属論文新人賞に値すると判断し、ここに表彰する。

■受賞者 たけやす そういちろう
竹安 崇一郎 君 名古屋大学大学院

■論文名 「高純度アルミニウム単結晶マイクロピラーの強度に及ぼす
試験片寸法および形状の影響」
(軽金属 第 68 巻 5 号 (2018) P.250-256)

■表彰理由

マイクロピラー圧縮試験は、集束イオンビーム加工により試料の特定箇所から大きき数 μm の圧縮試験片(マイクロピラー)を作製し、平板圧子を装着したナノインデントを用いた圧縮試験により、微小領域の機械的性質を調べる手法である。本実験手法は、結晶性材料の強度および変形の基礎的理解に有用である。著者らは、高純度アルミニウム単結晶マイクロピラーの強度と変形に関する基礎研究に取り組み、マイクロピラーの圧縮強度に及ぼす試験片寸法および試験片形状の影響を明らかにしている。その結果、試験片直径約 $1\sim 10\ \mu\text{m}$ の範囲において強度のサイズ依存性を示すことを明らかにするとともに、他の fcc 金属同様、純アルミニウムのマイクロピラー直径と臨界分解せん断応力の関係を剛性率とバーガースベクトルを用いて整理できることを示している。さらには、信頼性の高いデータを得るための試験片形状も本論文の中で示している。このように、本論文は、単にアルミニウムの強度に及ぼす試験片サイズの影響を示しただけではなく、信頼性の高い測定方法および転位の増殖過程に関する示唆をも与えている。したがって本論文の第一著者は軽金属論文新人賞に値すると判断し、ここに表彰する。

■受賞者 おおたに きょうへい
大谷 恭平 君 北海道大学大学院 (現 日本原子力研究開発機構)

■論文名 「グルコン酸や亜鉛イオンを含む模擬海水における A3003 アルミニウム合金
の腐食による形態変化とその機構」
(軽金属 第 68 巻 1 号 (2018) P.16-21)

■表彰理由

これまで、アルミニウムの腐食に及ぼすアニオンの影響に関し多くの研究がなされてきた。これは、カルシウムイオンや銅イオンなど特別なものを除き、カチオンよりもアニオンの方が皮膜の生成挙動・破壊挙動へ直接的に関与するためである。これまで著者らは、亜鉛イオンを代表とする複数の金属カチオンにアルミニウムの腐食を抑制する効果があることを明らかにしており、本論文では、グルコン酸と亜鉛イオンを共存させることで亜鉛イオンの腐食抑制効果が高まる事を明らかにしており、加えて、腐食の初期挙動に関しても詳細な検討を行っている。

アルミニウムの腐食挙動、特に、その初期挙動に関しては未だ不明な点も多いが、本研究の成果はこれらの解明に大きく寄与するだけでなく、新たなインヒビターの開発等アルミニウムの防食分野に有益な情報を与えるものである。よって、今後の一層の研究活動の発展と活躍を期待し、本論文の第一著者に対し論文新人賞を授与する。

第 53 回小山田記念賞

■受賞技術

「アルミニウム中空ダイカストサブフレームの開発」

■受賞者

あさみ 朝見	あきひこ 明彦	(株式会社本田技術研究所 四輪R&Dセンター)
いまにし 今西	ともゆき 智之	(株式会社本田技術研究所 四輪R&Dセンター)
ふくだ 福田	ゆきひで 征秀	(株式会社本田技術研究所 二輪R&Dセンター)
おかざき 岡崎	ゆきお 幸男	(柳河精機株式会社 技術統括本部 技術開発部)
かわうち 川内	あつし 敦	(九州柳河精機株式会社 技術部)

■表彰理由

近年、デバイス技術の進歩と共にアルミニウムダイカストの品質が大幅に向上し、自動車用大型部品への適用が拡大している。更なる軽量化のためには中空化を図ることが有効であり、既に耐圧中子を用いた中・小物部品が開発、実用化されている。しかし、サブフレーム等の大型部品に対しては、寸法精度、材料特性、生産技術全ての面から実用化が困難であった。

上記に対し、湯回り性及び鑄放しで強度・靱性と寸法精度を維持できる専用材料の開発、耐圧性と排砂性を両立する砂中子の開発、砂中子の保温性を活用して流動性を確保する鑄造条件の設定、鑄造時の圧力及び熱変形を予測して確実に中子を保持し、製品の肉厚変動を極小化する金型技術を開発し、世界初となる四輪車用大型アルミニウム中空サブフレームを実用化し、2016年発売の燃料電池車 Clarity Fuel Cell に搭載した。その結果、鋼板比 46%の軽量化を図り、運動性能向上に寄与しただけでなく、燃料電池のパワートレインをフロントフード下へ搭載することに成功し、内燃機関同等の高いパッケージ効率実現にも大きく貢献した。

本開発はシャシーだけでなく、ボディ、モーターハウジングなどの電動系部品にも有効な技術であり、今後のアルミニウム適用拡大に対し強力なツールと位置付けられ、小山田記念賞を与えるにふさわしい技術であると判断する。

第 41 回高橋記念賞

■受賞者 いなば あきひこ 稲葉 明彦 君 株式会社 UACJ 押出加工小山

■表彰理由

稲葉明彦君は、1980 年 4 月に古河アルミニウム工業株式会社(現 株式会社 UACJ 押出加工小山)に入社以来、38 年間一貫してアルミニウムの溶解・鑄造に関わる業務に従事し、現在に至っている。1990 年からは鑄型やフィルターユニットなどを整備する型整備に従事し、班長として活躍、その後、高い安全意識ならびに類まれなリーダーシップを発揮し、2003 年に作業長、2005 年に職場長に就任している。不稼働時間の削減、多能工化を精力的に行い、鑄造能力を向上させることにより鑄塊製造量の増産体制を確立し、鑄造課のみならず UACJ グループへの鑄塊供給拠点構築に貢献している。現在は、溶解・鑄造だけではなく鑄塊のソーキング、切断、穴あけ加工の素材工程も統括している。また、職場長として職場の安全を最優先する文化・風土作りに貢献し、年間無災害を実現するとともに働きやすい職場作りに努めている。さらに長年培ってきた経験を活かして次期管理監督者の育成に尽力している。

■受賞者 のほら まさみ 野原 正美 君 株式会社神戸製鋼所

■表彰理由

野原正美君は、1993 年に株式会社神戸製鋼所に入社以来、技術開発本部の試作実験室に在籍し、約 25 年間一貫して、チタンやアルミニウムなどの軽金属の溶解鑄造技術開発に従事してきた。特に、チタン合金などの活性金属溶解に優れるコールドクルーシブル誘導溶解法を活用し、研究開発材や客先向けの試作材において、目標特性を満足する品質の造り込みに長年取り組み、安定溶解鑄造技術、成分狭幅制御技術などを構築した。なかでも、引抜連続鑄造における品質不良低減、溶解炉大型化の独自技術開発に携わり、チタン合金の普及、用途拡大につながる独自の溶解鑄造技術の確立は、特筆すべき成果である。こうした実績を評価され、兵庫県技能顕功賞を 1 回、文部科学大臣表彰創意工夫功労者賞を 2 回、株式会社神戸製鋼所社長賞を 7 回受賞するなど、特殊溶解技術を牽引している。このように、チタンをはじめとした軽金属の溶解鑄造技術の発展に大いに貢献し、現在もその豊富な経験と高い技能を活かし、後進の指導育成にも尽力している。